

Rec'd PCT/PTO 14 APR 2005

PCT/JP03/12944

10/53151

31.10.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

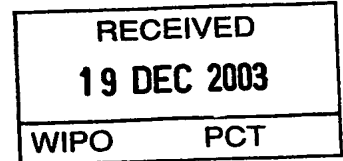
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 0 0 0 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 0 0 0 3 ]

出 願 人                      N T N 株 式 会 社  
Applicant(s):

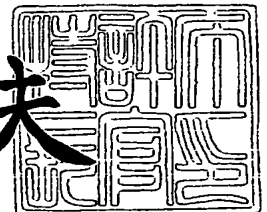


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 2 月    4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 1 3 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 P14-343

【提出日】 平成14年10月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 35/02

【発明の名称】 動圧軸受装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 エヌティエヌ  
株式会社内

【氏名】 林 達也

【発明者】

【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 エヌティエヌ  
株式会社内

【氏名】 楠 清尚

【特許出願人】

【識別番号】 000102692

【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064584

【弁理士】

【氏名又は名称】 江原 省吾

【選任した代理人】

【識別番号】 100093997

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 秀佳

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101616

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 吉之

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100107423

【弁理士】

【氏名又は名称】 城村 邦彦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100120949

【弁理士】

【氏名又は名称】 熊野 剛

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100121186

【弁理士】

【氏名又は名称】 山根 広昭

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019677

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動圧軸受装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スラスト面を有する軸部材と、軸部材のスラスト面とスラスト方向で対向するスラスト受け面とを備え、スラスト面とスラスト受け面の何れか一方に、複数の動圧溝を有する動圧溝領域が形成され、スラスト面とスラスト受け面との間のスラスト軸受隙間に流体の動圧作用で圧力を発生させて、この圧力で軸部材をスラスト方向に非接触支持するものにおいて、

上記動圧溝領域がプレスによって形成され、かつその表面の内周縁部から外周縁部を差し引いた高低差が 0 以上で  $2\ \mu\text{m}$  以内であることを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項 2】 軸部材にフランジ部を設け、フランジ部の上記スラスト受け面と対向する端面に、上記スラスト面を設けた請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【請求項 3】 上記動圧溝領域の表面粗さが  $0.6\text{Ra}$  以下である請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【請求項 4】 動圧溝領域の少なくとも背部に仕上げ加工を施した請求項 3 記載の動圧軸受装置。

【請求項 5】 上記動圧溝領域が、これに対応する部分を内径側が低くなるテーパ面状に形成した素材をプレスして形成されている請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【請求項 6】 さらに、一端に開口部を備え、他端がスラストプレートで封口されたハウジングを備え、上記動圧溝領域をスラストプレートの端面に形成した請求項 1～5 何れか記載の動圧軸受装置。

【請求項 7】 上記動圧溝領域を、フランジ部のスラスト面に形成した請求項 2 記載の動圧軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動圧軸受装置に関する。この軸受装置は、情報機器、例えば HDD

、FDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM、DVD-ROM等の光ディスク装置、MD、MO等の光磁気ディスク装置などのスピンドルモータ、レーザビームプリンタ（LBP）のポリゴンスキャナモータ、あるいは電気機器、例えば軸流ファンなどの小型モータ用として好適である。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

上記各種モータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化などが求められている。これらの要求性能を決定づける構成要素の一つに当該モータのスピンドルを支持する軸受があり、近年では、この種の軸受として、上記要求性能に優れた特性を有する動圧軸受装置の使用が検討され、あるいは実際に使用されている。

#### 【0003】

この動圧軸受装置の一例として、特開2002-61641号公報（特許文献1）には、有底筒状のハウジングと、ハウジングの内周に固定された軸受部材と、軸受部材の内周面に挿入された軸部材と、軸部材と軸受スリーブの相対回転時に生じる動圧作用で軸部材を回転自在に非接触支持するラジアル軸受部およびスラスト軸受部を備えるものが開示されている。

#### 【0004】

ラジアル軸受部およびスラスト軸受部のうち、スラスト軸受部は、軸部材のフランジ部両端面とこれに対向するハウジング底面および軸受スリーブの端面との間のスラスト軸受隙間にそれぞれ油の動圧作用で圧力を発生させて、軸部材をスラスト方向に非接触支持するものである。

#### 【0005】

上記スラスト軸受部においては、スラスト軸受隙間に対向する何れかの面（フランジ部の両端面、ハウジング底面、軸受スリーブの端面）に動圧発生用の溝（動圧溝）を形成する必要がある。例えばハウジング底面に動圧溝を形成する場合、有底円筒状に一体形成されたハウジングの内底面に直接動圧溝を形成する他、ハウジング本体と別体のスラストプレートの端面に動圧溝を形成し、これをハウジング本体の一端開口部に装着してハウジングの底部を構成する場合がある。

## 【0006】

## 【特許文献1】

特開 2002-61641号公報

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

このようにスラストプレートの端面に動圧溝を形成する場合、その形成方法としては、高精度加工が可能なエッチングや電解加工が考えられるが、経済性を考慮すると好ましくない。そこで、プレスによる動圧溝形成が検討されている。ところが、図9(a)に示すように、スラストプレートのような薄肉素材31を型32でプレスすると、同図(b)に示すように成形後の素材31'が型側を凸にして反り返る場合が多い。

## 【0008】

そのため、成形面の平面度が悪化し、溝深さが不均一となり、これをそのまま使用すると、変形度合いによっては、必要な動圧作用が得られずに軸受性能の低下を招き、さらには軸部材との接触が頻繁に生じて耐久寿命が低下するおそれがある。

## 【0009】

そこで、本発明は、スラスト受け面の動圧溝を高精度に且つ低コストに形成可能で、かつ耐久寿命に優れた動圧軸受装置の提供を目的とする。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的の達成のため、本発明では、スラスト面を有する軸部材と、軸部材のスラスト面とスラスト方向で対向するスラスト受け面とを備え、スラスト面とスラスト受け面の何れか一方に、複数の動圧溝を有する動圧溝領域が形成され、スラスト面とスラスト受け面との間のスラスト軸受隙間に流体の動圧作用で圧力を発生させて、この圧力で軸部材をスラスト方向に非接触支持するものにおいて、上記動圧溝領域をプレスによって形成し、かつその表面の内周縁部から外周縁部を差し引いた高低差を0以上で $2\mu\text{m}$ 以内に設定した。

## 【0011】

このように本発明では、スラスト軸受隙間に面する動圧溝領域をプレスで形成するので、低コストな動圧溝加工が可能となる。この際、動圧溝領域の内外径部の高低差を上記のように規制することで、モータ等の起動・停止時における軸部材との接触が周速の低い内径側で行われるようになる。従って、両者の接触部での摩耗の進行を抑えることができ、軸受装置の耐久寿命を向上させることが可能となる。動圧溝領域の上記高低差は、例えば、素材の動圧溝領域に対応する部分を内径側が低くなるテーパ面状に形成し、この状態で素材をプレスすることにより形成することができる。

#### 【0012】

「スラスト面」は、スラスト方向と直交する方向に形成された軸部材の面である。このスラスト面は、例えば軸部材にフランジ部を設け、フランジ部の上記スラスト受け面と対向する端面に形成することができる。

#### 【0013】

動圧溝領域Pの表面粗さが粗い場合は、たとえ精度よくプレス加工しても、上記高低差を満たすことが難しくなるが、動圧溝領域が0.6Ra以下の表面粗さであれば、これを満たすことが可能となる。なお、Raは日本工業規格(JIS B0601)に規定の中心線平均粗さを意味する。

#### 【0014】

0.6Ra以下の表面粗さは、動圧溝領域の少なくとも背部に仕上げ加工を施すことによって実現することができる。ここで、動圧溝領域の「背部」とは、隣接する動圧溝の間の凸部分を意味する。仕上げ加工としては、微視的な凸部を除去できる加工法、例えばラップ仕上げや化学研磨などが好ましい。その他、一度目のプレスの後、仕上げ加工として再プレスを行っても同様の表面粗さを得ることができる(二度押し)。

#### 【0015】

この動圧軸受装置には、さらに、一端に開口部を備え、他端がスラストプレートで封口されたハウジングを設けることもできる。この場合、上記動圧溝領域はスラストプレートの端面に形成することができる。軸部材にフランジ部を設ける場合、フランジ部のスラスト面に上記動圧溝領域を形成してもよい。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。

## 【0017】

図1は、本発明にかかる動圧軸受装置1を示している。この動圧軸受装置1は、一端に開口部7aを有する有底円筒状のハウジング7と、ハウジング7の内周面に固定された円筒状の軸受スリーブ8と、軸部材2と、ハウジング7の開口部7aに固定されたシール部材10とを主要な構成要素とする。なお、以下では、説明の便宜上、スラスト軸受部Tの側を下側、スラスト軸受部Tと反対の側を上側として説明を進める。

## 【0018】

ハウジング7は、円筒状の側部7bと底部7cとを備える有底円筒状に形成される。この実施形態において、底部7cは、側部7bとは別部材の薄肉円盤状のスラストプレートで構成される。このスラストプレート7cを側部7bの下側開口部に接着・圧入またはこれらを併用して側部7bに取り付けることにより、一方の端部を封口したハウジング7が形成される。

## 【0019】

スラストプレート7cの上端面7c1（スラスト受け面）には、スラスト軸受部Tの一方のスラスト軸受面となる領域P（動圧溝領域）が環状に形成され、この領域には、図2に示すように、複数の動圧溝P1と、動圧溝P1間の凸部である背部P2とがスパイラル状に形成される。この動圧溝領域Pは後述するようにプレスで形成されるが、その際の加工性向上を図るため、スラストプレート7cは、金属材料の中でも柔らかくて降伏応力の小さいもの、例えば銅合金（真ちゅう、砲金、鉛青銅、リン青銅等）やアルミ（A2種～7種）で形成するのが望ましい。なお、この動圧溝領域Pの動圧溝形状は任意で、ヘリングボーン形状とすることもできる。また、通常、この動圧溝領域Pは、上端面7c1の半径方向の一部領域に環状に形成されるが、図示以外の他の領域（例えば図示のものよりも内径側）にも形成することができる。

## 【0020】



軸部材 2 は、例えば、ステンレス鋼（SUS420J2）等の金属材で形成され、軸部 2 a と、軸部 2 a の下端に一体又は別体に設けられたフランジ部 2 b とを備えている。フランジ部 2 b の上端面 2 b 1 は、軸受スリーブ 8 の下端面 8 c とスラスト軸受隙間を介して対向し、下端面 2 b 2（スラスト面）は、スラストプレート 7 c の上端面 7 c 1（スラスト受け面）とスラスト軸受隙間を介して対向している。

#### 【0021】

軸受スリーブ 8 は、例えば多孔質材、特に銅を主成分とする焼結金属に潤滑油又は潤滑グリースを含浸させた含油焼結金属で円筒状に形成される。軸受スリーブ 8 の内周面 8 a には、第一ラジアル軸受部 R 1 と第二ラジアル軸受部 R 2 のラジアル軸受面となる上下二つの領域が軸方向に離隔して設けられ、この二つの領域には、例えばヘリングボーン形状の動圧溝がそれぞれ形成される。なお、動圧溝の形状として、スパイラル形状や軸方向溝形状等を採用しても良く、また、動圧溝は、軸受スリーブ 8 の内周面 8 a とラジアル軸受隙間を介して対向する軸部材 2 の軸部 2 a 外周面に形成してもよい。さらに軸受スリーブ 8 は、多孔質材以外にも、例えば真鍮や銅合金等の軟質金属で形成することもできる。

#### 【0022】

また、軸受部材 8 の下端面 8 c にはスラスト軸受部 T の他方のスラスト軸受面となる領域（動圧溝領域）が環状に形成され、この領域にはスパイラル形状の動圧溝（図示省略）が形成される。なお、動圧溝の形状は任意で、ヘリングボーン形状を採用しても良い。

#### 【0023】

図 1 に示すように、シール部材 10 は環状のもので、ハウジング 7 の開口部 7 a の内周面に圧入、接着等の手段で固定される。この実施形態において、シール部材 10 の内周面 10 a は円筒状に形成され、シール部材 10 の下端面は軸受部材 8 の上端面 8 b と当接している。

#### 【0024】

軸部材 2 の軸部 2 a は軸受部材 8 の内周面 8 a に挿入され、フランジ部 2 b は軸受部材 8 の下端面 8 c とスラストプレート 7 c の上端面 7 c 1 との間の空間部

に收容される。軸部 2 a のテーパ面 2 a 1 はシール部材 10 の内周面 10 a と所定の隙間を介して対向し、これにより、両者の間に、ハウジング 7 の外部方向（同図で上方向）に向かって漸次拡大するテーパ形状のシール空間 S が形成される。軸部材 2 の回転時、軸部 2 a のテーパ面 2 a 1 は、いわゆる遠心力シールとしても機能する。シール部材 10 で密封されたハウジング 7 の内部空間（軸受部材 8 の内部の気孔も含む）には潤滑剤（潤滑油）が充満され、その潤滑剤の油面はシール空間 S 内にある。シール空間 S は、このようなテーパ状の空間とする他、軸方向で同径の円筒状の空間とすることもできる。

#### 【0025】

軸部材 2 とハウジング 7 の相対回転時（本実施形態では軸部材 2 の回転時）には、上記ラジアル軸受隙間に潤滑油の動圧作用によって圧力が発生し、軸部材 2 の軸部 2 a が上下二箇所のラジアル軸受隙間に形成される油膜によってラジアル方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材 2 をラジアル方向に回転自在に非接触支持する第一ラジアル軸受部 R 1、および第二ラジアル軸受部 R 2 が構成される。同時に、上下二つのスラスト軸受隙間に潤滑油の動圧作用によって圧力が発生し、軸部材 2 のフランジ部 2 b がスラスト軸受隙間内に形成される油膜によって両スラスト方向に回転自在に非接触支持される。これにより、軸部材 2 をスラスト方向に回転自在に非接触支持するスラスト軸受部 T が構成される。

#### 【0026】

スラストプレート 7 c の上端面 7 c 1 の動圧溝領域 P は、プレス成形により、すなわち図 4 に示すように、ダイ 25 に配置したスラストプレート 7 c の素材 7 c' を上下のパンチ 21、23 で加圧することにより成形される。何れか一方のパンチ、例えば上パンチ 21 には、動圧溝領域 P の形状に対応した溝型部を有する型 23 が取り付けられている。ダイ 25 の内周で素材 7 c' の外径を拘束しつつ、型 23 を素材 7 c' に押し付けることによって素材 7 c' の端面に塑性変形が生じ、動圧溝領域 P が転写形成される。

#### 【0027】

上述のように、本発明では、スラストプレート 7 c を柔らかく、降伏応力の小

さい上記素材 7 c' で形成しているので、低いプレス圧でも高精度の動圧溝を成形することができる。

#### 【0028】

この際、図 3 に示すように、スラストプレート 7 c の動圧溝領域 P は、その表面の内周縁部から外周縁部を差し引いた高低差 H 1 が 0 以上 + 2  $\mu$  m 以内となるように形成する。高低差が 0 の場合、動圧溝領域 P の表面は軸線と直交する方向の平面となる。また、上記高低差が 0 を超える場合、動圧溝領域 P の表面は、内径側が高くなった傾斜面となる。ここでの傾斜面は、図示のように表面の輪郭が傾斜直線上に存在する場合に限らず、曲線上にこれらの輪郭線が存在するような場合も含まれる。なお、図 3 において、動圧溝領域 P の表面の傾斜度合いは、理解の容易化のため誇張して描かれている。

#### 【0029】

このように動圧溝領域 P の表面を平面、もしくは内径側が僅かに高くなった傾斜面とすることにより、モータの起動直後や停止直前は、軸部材の動圧溝領域 P がフランジ部 2 b の下端面 2 b 1 とその全面または内周部で接触する。これにより、周速の早い外周部のみでの接触が抑えられるため、起動直後や停止直前のフランジ部 2 b とスラストプレート 7 c との接触による偏摩耗を防止することができる、軸受寿命を向上させることができる。

#### 【0030】

上記高低差が 0 mm よりも小さい負の値である場合、動圧溝領域 P の表面は外径側が高くなった傾斜状となり、上述のように動圧溝領域 P が周速の早い外径側でフランジ部 2 b と接触するという不都合がある。また、高低差 H 1 が 2  $\mu$  m を超えると、却って接触部の摩耗が加速されるという不具合がある。

#### 【0031】

このスラストプレート 7 c は、図 5 に示すように、素材 7 c' の動圧溝領域 P に対応する部分 Q を内径側が H 2 だけ低くなるテーパ面状に形成し、この素材 7 c' を図 4 に示すプレス装置でプレスすることによって成形することができる。プレスに伴い、素材 7 c' は図 9 (a) (b) に示す態様で反り返るが、この時の変形は、Q 部のテーパ方向を打ち消すように生じるため、結果的に、プレス完

了後のスラストプレート 7c の動圧溝領域 P を上記高低差 ( $0 \leq H1 \leq 2 \mu m$ ) の範囲内に仕上げる事が可能となる。

#### 【0032】

ところで、スラストプレート 7c の動圧溝領域 P の表面粗さが粗い場合は、たとえ図 4 に示すプレス装置で精度よく加工しても、 $H1 \leq 2 \mu m$  を満たすことが難しくなる。従って、動圧溝領域 P の表面粗さは、できるだけ滑らかな方が望ましい。以上の観点から、動圧溝領域 P の表面粗さ（特に背部 P2 の表面粗さ）は、 $0 \sim 0.6 Ra$  の範囲であるのが望ましい。この表面粗さは、プレス後に動圧溝領域 P の背部 P2（あるいは動圧溝 P1 と背部 P2 の双方）に仕上げ加工を施すことによって得られる。仕上げ加工としては、加工コストを考えると、ラップ仕上げや化学研摩、あるいは再プレス（二度押し）等を採用するのが好ましい。

#### 【0033】

図 6 および図 7 は、上記対策を施したスラストプレート 7c を有する軸受装置（本発明装置）と、上記対策を施すことなくプレス加工したスラストプレートを有する軸受装置（比較品）とをそれぞれ起動・停止を繰り返して運転し、その際のスラスト軸受隙間の相対変化量を測定したものである。両図において、横軸は試験回数（サイクル）を表し、縦軸は摩耗量 ( $\mu m$ ) を表す。両図の結果からも明らかなように、本発明品では、比較品に比べて摩耗量を大幅に低減化することができ、軸受装置の耐久寿命の向上に顕著な効果が認められる。

#### 【0034】

以上の説明では、ハウジング 7 とは別体のスラストプレート 7c に動圧溝領域 P を形成する場合を説明したが、本発明は、スラストプレートをハウジングと一体化した構造、すなわち、ハウジング 7 を、底部を一体に有する有底筒状に成形し、その底部の内底面に動圧溝領域 P をプレス形成する場合にも同様に適用することができる。

#### 【0035】

また、動圧溝領域 P は上記と同様の手法でフランジ部 2b の素材をプレスすることにより、図 8 に示すように、フランジ部 2b の両端面 2b1、2b2 の何れか一方、または双方に形成することもできる（図面は両端面に動圧溝領域 P を形

成した場合を示す)。この構造は、図示のように軸部材 2 の軸部 2 a とフランジ部 2 b とが別体に形成されている場合に特に好適である。

#### 【0036】

なお、図 8 に示す実施形態では、軸受スリーブ 8 の一端開口をスラスト部材 1 1 で封口し、その上端面をフランジ部 2 b の下端面 2 b 2 と対向するスラスト受け面 7 c 1' として用いた構造を例示しているが、図 1 に示す実施形態と同様に、ハウジング 7 の底部を構成するスラストプレート 7 c の上端面にスラスト受け面 7 c 1 を形成することもできる。

#### 【0037】

以上の各実施形態の説明では、ラジアル軸受部 R 1、R 2 として、動圧溝を有する動圧軸受を使用した場合を説明したが、ラジアル軸受部 R 1、R 2 としては、ラジアル軸受隙間に形成した潤滑油の油膜で軸部材 2 をラジアル方向に非接触支持するものであれば使用可能であり、例えばラジアル軸受面となる領域が、動圧溝を有しない断面真円状である軸受（真円軸受）を使用することもできる。

#### 【0038】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、プレスであってもスラスト軸受部の動圧溝領域を精度良く成形することができる。従って、低コストで良好な軸受性能を備え、かつ高い耐久寿命を有する動圧軸受装置の提供が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図である。

##### 【図 2】

スラスト受け面（スラストプレートの上端面）の平面図である。

##### 【図 3】

本発明にかかるスラスト受け面（スラストプレートの上端面）の拡大断面図である。

##### 【図 4】

上記スラスト受け面を成形するプレス装置の概略構造を示す断面図である。

## 【図 5】

プレス前のスラストプレートの素材形状を示す断面図である。

## 【図 6】

本発明品におけるスラスト軸受隙間の相対変化量の測定結果を示す図である。

## 【図 7】

比較品におけるスラスト軸受隙間の相対変化量の測定結果を示す図である。

## 【図 8】

本発明の他の実施形態を示す断面図である。

## 【図 9】

薄肉素材のプレス加工前（同図 a）、とプレス加工後（同図 b）の状態を示す断面図である。

## 【符号の説明】

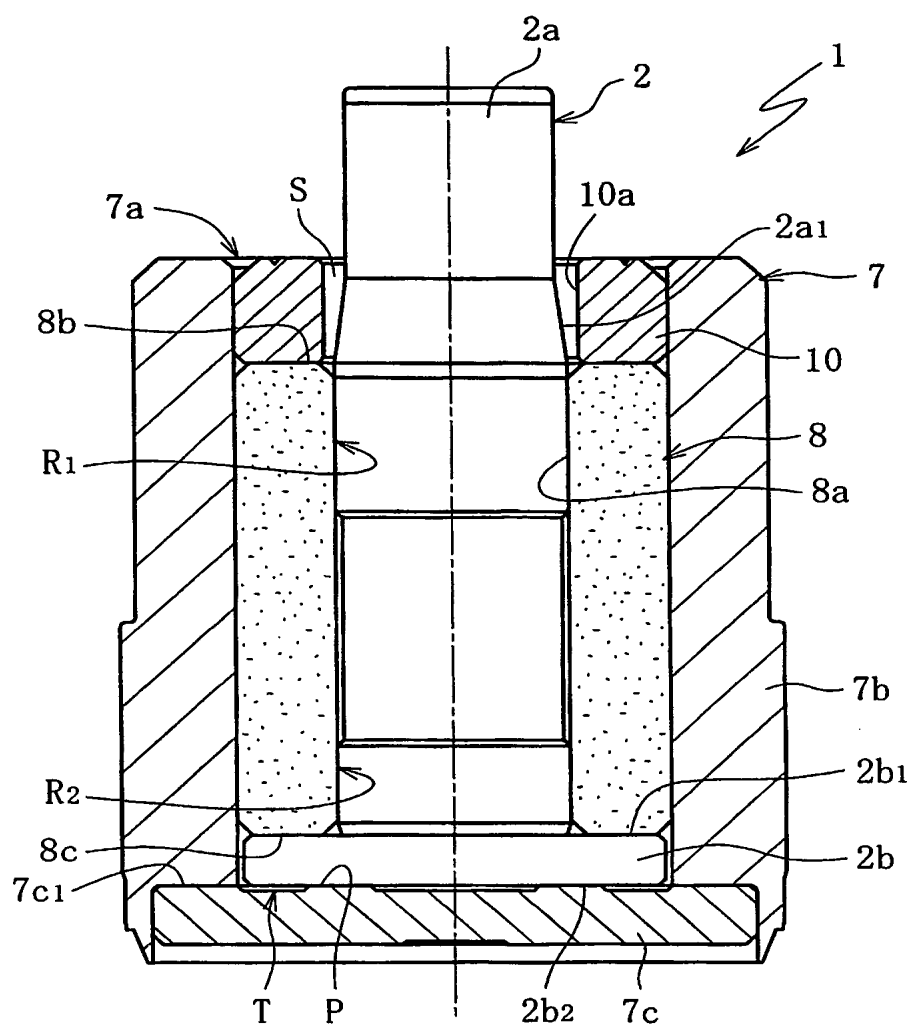
- 1 動圧軸受装置
- 2 軸部材
- 2 a 軸部
- 2 b フランジ部
- 2 b 1 上端面
- 2 b 2 下端面（スラスト面）
- 7 ハウジング
- 7 c 底部（スラストプレート）
- 7 c 1 上端面（スラスト受け面）
- 7 c 1' 上端面（スラスト受け面）
- 8 軸受スリーブ
- 8 a 内周面
- 10 シール部材
- 10 a 内周面
- 11 スラスト部材
- 23 型
- P 動圧溝領域

R 1 第一ラジアル軸受部  
R 2 第二ラジアル軸受部  
S シール空間  
T スラスト軸受部

【書類名】

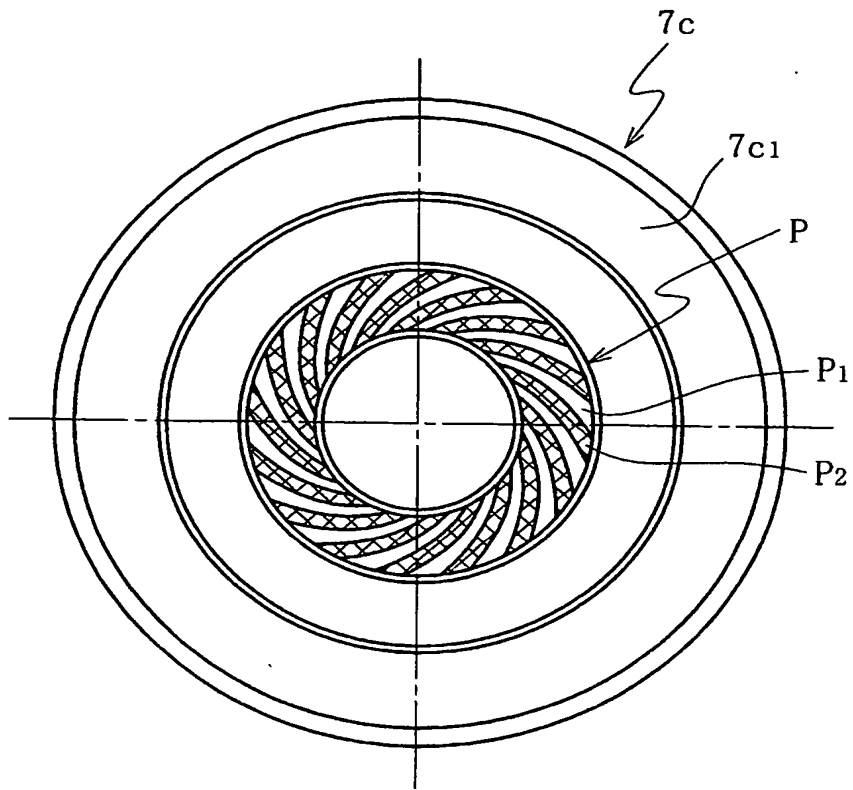
図面

【図 1】

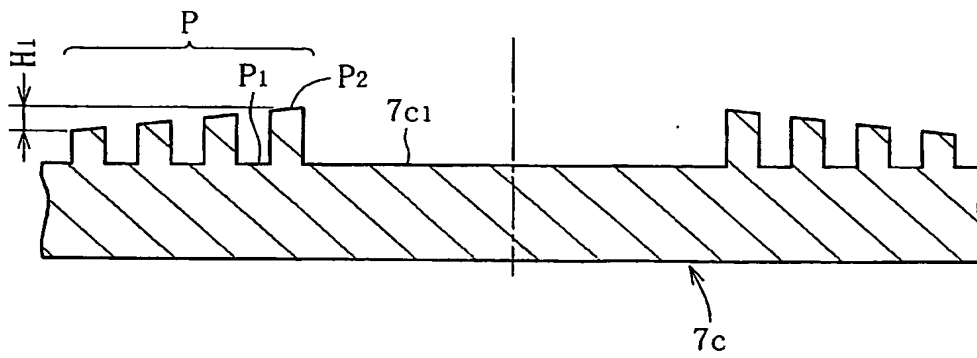




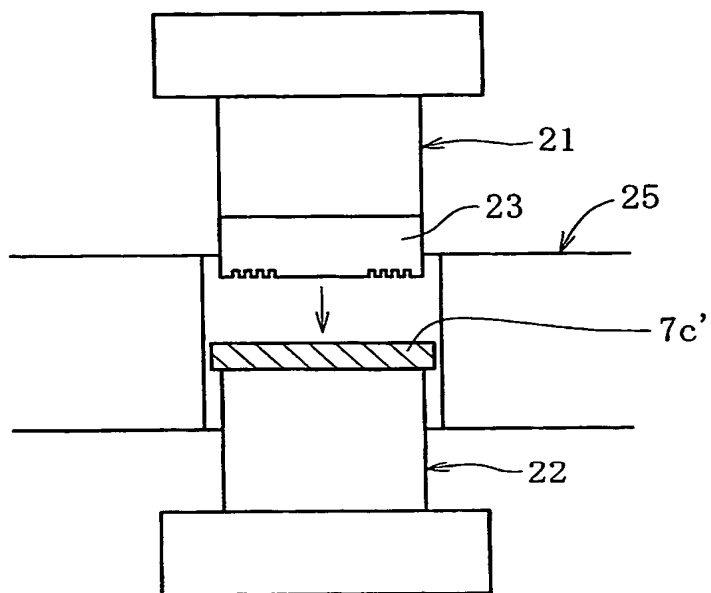
【図 2】



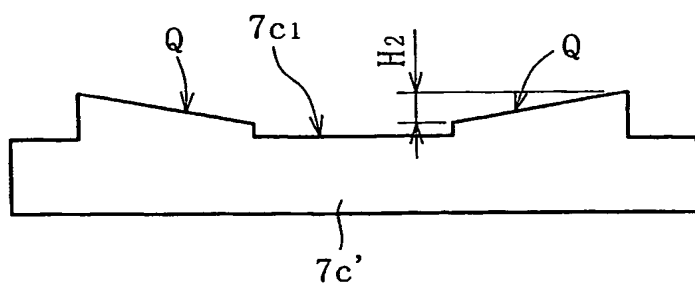
【図 3】



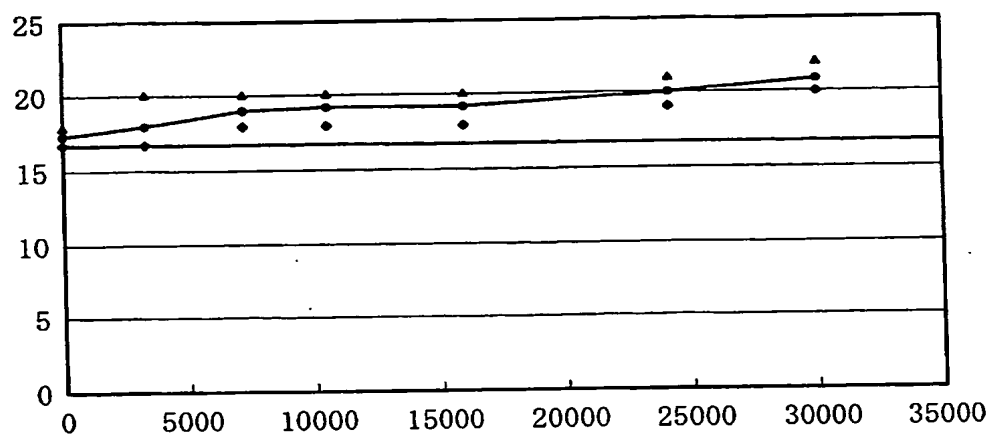
【図 4】



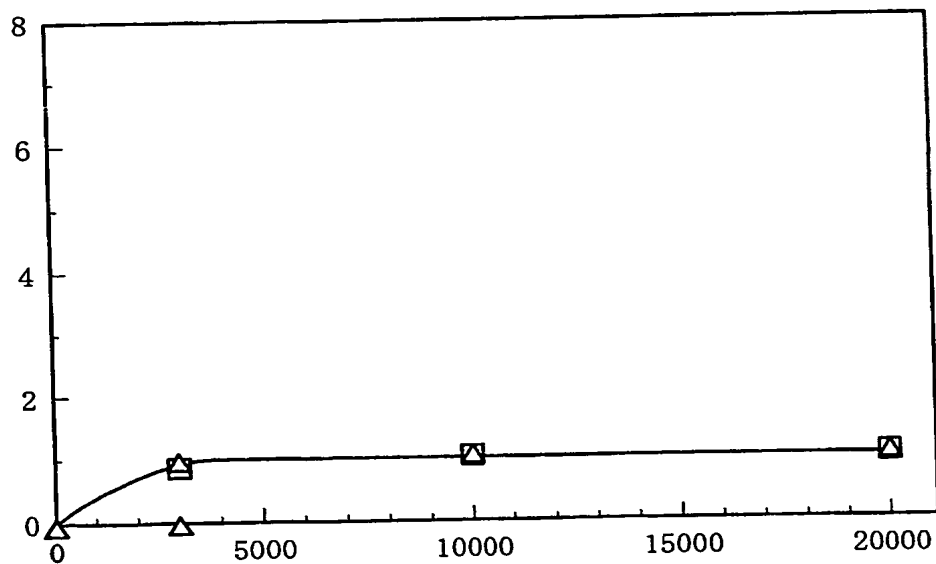
【図 5】



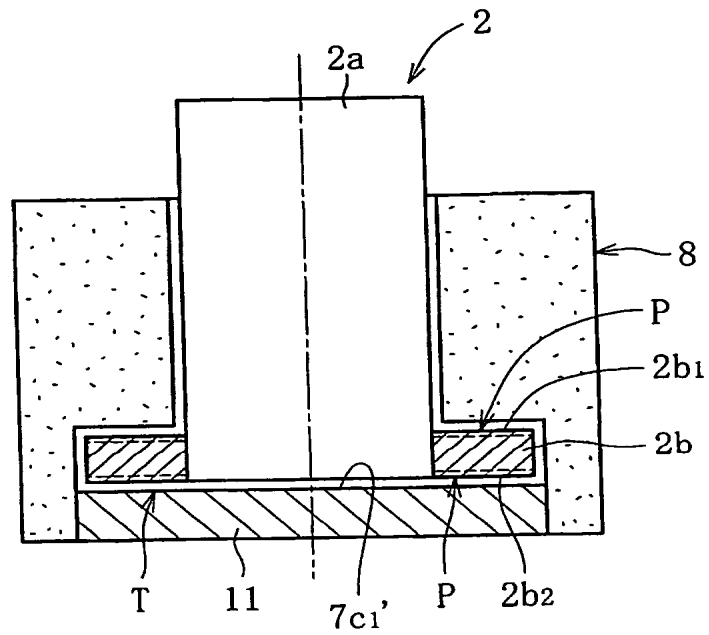
【図 6】



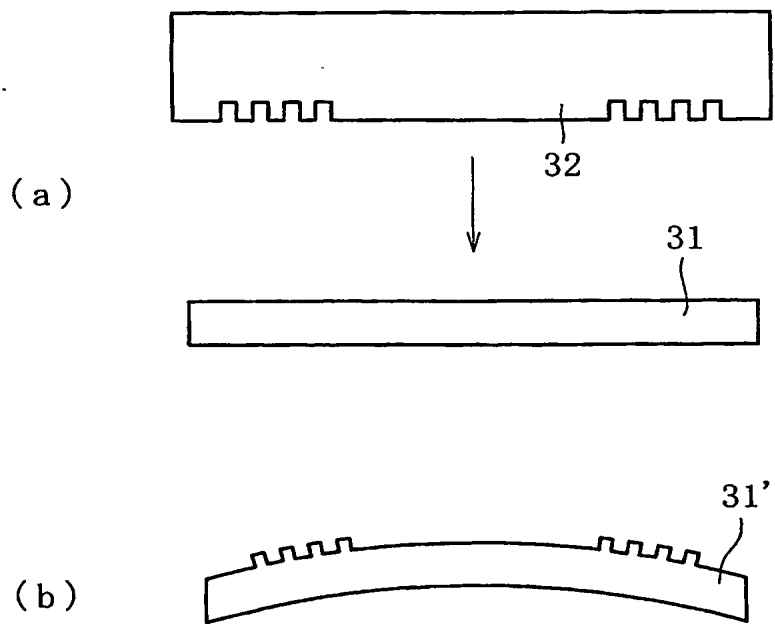
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低コストで良好な軸受性能を備え、かつ耐久寿命の長い動圧軸受装置を提供する。

【解決手段】 動圧軸受装置のスラスト軸受部は、複数の動圧溝を有する動圧溝領域Pが半径方向の少なくとも一部領域に形成されたスラスト受け面7c1を備える。軸部材のフランジ部端面とスラスト受け面7c1との間のスラスト軸受隙間に潤滑油の動圧作用で圧力を発生させて、この圧力で軸部材をスラスト方向に非接触支持する。スラスト受け面7c1の動圧溝領域をプレスによって形成し、かつその表面の内周縁部から外周縁部を差し引いた高低差H1を0以上で2  $\mu$ m以内に設定する。

【選択図】 図3

特願 2002-310003

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000102692]

1. 変更年月日

1990年 8月23日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

氏 名

エヌティエヌ株式会社

2. 変更年月日

2002年11月 5日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

氏 名

NTN株式会社